

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

FB

(19) 日本国特許庁 (JP)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-161516

(43) 公開日 平成7年(1995)6月23日

(51) Int. Cl.

H01F 1/08  
7/02  
41/02

識別記号

Z  
G 8123-5E

F I

H01F 1/08

A

審査請求 未請求 請求項の数13 O L (全8頁)

(21) 出願番号

特願平5-309586

(22) 出願日

平成5年(1993)12月10日

(71) 出願人 000000941

鐘淵化学工業株式会社

大阪府大阪市北区中之島3丁目2番4号

(72) 発明者 松成 靖典

滋賀県大津市比叡辻二丁目1番1号 鐘淵

化学工業株式会社内

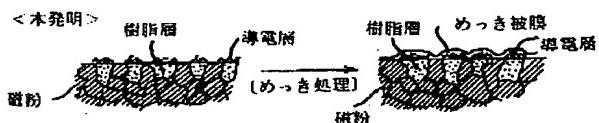
(74) 代理人 弁理士 柳野 隆生

## (54) 【発明の名称】ボンド磁石およびその製造方法

## (57) 【要約】

【目的】 表面の空孔のために電解めっき、無電解めっきおよび電着塗装に不適であったボンド磁石に対し、その空孔を封じさらに導電層を形成することで実用上問題のない電解めっき、無電解めっきまたは電着塗装されたボンド磁石の提供を可能にせんとする。

【構成】 表面の全体または一部に樹脂層を介した導電層を有するボンド磁石。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 表面の全体または一部に樹脂層を介した導電層を有するボンド磁石。

【請求項2】 基準長さを25mmとしたときの導電層表面の最大高さが400μm以下となるように表面粗さが設定された請求項1記載のボンド磁石。

【請求項3】 導電層がCu、Cr、Zn、Ni、Cd、Sn、Pb、Fe、Au、Ag、Pt、Pd、Rh、Al、Ndに掲げられた元素からなる単体の粉体あるいは上記元素を主成分とする合金の粉体の一種以上の集合である請求項1または2記載のボンド磁石。

【請求項4】 粉体の長径が1mm以下である請求項3記載のボンド磁石。

【請求項5】 粉体が鱗片状である請求項4記載のボンド磁石。

【請求項6】 表面の全体または一部に樹脂層を介した導電層を有しその全表面の上に電解めっき皮膜を有するボンド磁石。

【請求項7】 表面の全体または一部に樹脂層を介した導電層を有しその全表面の上に無電解めっき皮膜を有するボンド磁石。

【請求項8】 表面の全体または一部に樹脂層を介した導電層を有しその全表面の上に樹脂皮膜を有するボンド磁石。

【請求項9】 表面の全体または一部に樹脂層を形成したうえで導電層を形成するようにしたボンド磁石の製造方法。

【請求項10】 基準長さを25mmとしたときの導電層表面の最大高さが400μm以下となるように表面粗さが設定された請求項9記載のボンド磁石の製造方法。

【請求項11】 導電層がCu、Cr、Zn、Ni、Cd、Sn、Pb、Fe、Au、Ag、Pt、Pd、Rh、Al、Ndに掲げられた元素からなる単体の粉体あるいは上記元素を主成分とする合金の粉体の一種以上の集合である請求項9または10記載のボンド磁石の製造方法。

【請求項12】 粉体の長径が1mm以下である請求項11記載のボンド磁石の製造方法。

【請求項13】 粉体が鱗片状である請求項12記載のボンド磁石の製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明はフロッピーディスクドライブ用ステッピングモータやハードディスクドライブ用スピンドルモータなどに使用されるボンド磁石およびその製法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】近年、電子機器の軽薄短小化を受けてそれを構成する電子部品も縮小化する傾向にある。この傾向はモータにも見られ、そしてそれは内蔵される磁石の

小型化、複雑形状化を要求してくる。こうした背景の中、小型化、複雑形状化といったニーズに対応できるボンド磁石の需要が大きくなっている。

【0003】以下に従来のボンド磁石およびその製造方法について説明する。ボンド磁石は磁性粉とバインダを主成分とする複合磁性材料であり、その製造方法は圧縮成形、射出成形、押し出し成形、圧延成形などが一般的である。磁性粉としてはフェライト系、SmCo系、NdFeB系といったものが一般的であるが特に高磁気特性が要求される用途においてはNdFeB系磁粉が主流となっている。またバインダとしては成形加工上の優位性から有機バインダが、特に高磁気特性が要求される用途においては、圧縮成形に適し高密度品を作製できる熱硬化性樹脂を主原料とするものが主流となっている。このようなボンド磁石のうち、NdFeB系のものは酸化物になりやすい鉄を多く含んでるのでボンド磁石表面に耐食性皮膜を形成することが不可欠である。また圧縮成形によって成形されたボンド磁石では磁性粉の欠落防止の意味もあってボンド磁石表面への皮膜形成が必須である。さらに医療用品など装飾的な機能が要求されるボンド磁石では美観を付与すべくボンド磁石表面に皮膜を形成することが必要である。

【0004】これらの皮膜の成分は貴金属、エポキシ系樹脂、フッ素系樹脂、シリコン系樹脂などであり、その形成方法は金属皮膜については電解めっきや無電解めっきまたは真空蒸着が、樹脂皮膜については電着塗装やスプレー塗装が一般的である。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら上記従来の構成では、電解めっきや無電解めっき、さらに電着塗装においてはボンド磁石表面の空孔からめっき液や電着塗装液が侵入しそれに基づく磁気特性の低下を制御することができないという問題点があり、また真空蒸着においては高コストのため実用的でないという問題点が、またスプレー塗装においてはボンド磁石のエッジ部に実用に耐え得る樹脂皮膜を形成できないという問題点があった。本発明は上記従来の問題点のうち、特に電解めっき、無電解めっき及び電着塗装において、ボンド磁石表面の空孔からめっき液や電着塗装液が侵入する問題を防止する技術を開示せんとするものであり、具体的には、ボンド磁石表面に樹脂層を介した導電層を形成することで表面の空孔へのめっき液などの侵入を抑制した状態で電解めっきまたは無電解めっきまたは電着塗装を行うことができるボンド磁石とその製造方法を提供せんとするものである。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】ボンド磁石は表面に露出している磁粉が多く、従来はこの磁粉の導電性を利用することで、めっき等の被膜形成を行っている。しかしながらボンド磁石表面には空孔が存在するので、従来のボ

ンド磁石ではめっき処理を施すと、図1に示すようにボンド磁石表面の空孔からめっき液や電着塗装液が侵入し、これが磁気特性の低下をもたらす原因となっている。また全表面に磁粉が露出していないためめっき被膜の途切れた箇所も存在し、これが防錆性能の低下につながっている。本発明はこれを解決するために、図2に示すようにボンド磁石表面の空孔を樹脂層で塞ぎ、その上に金属粉体等よりなる導電層を形成し、表面全体に導電性を付与する方法を提案するものである。樹脂層は、少なくとも空孔を塞ぎ、且つ導電層はその塞いだ樹脂層の上に少なくとも存在すれば、表面全体に導電性を付与する目的は達せられるが、図3に示すように、樹脂層は空孔を塞ぐのみならず全表面に形成してもよい。尚、このような場合は樹脂層に対応して導電層も全表面に形成する。このような着想に基づいてなされた本発明は以下13項目より構成される。

- (1) 表面の全体または一部に樹脂層を介した導電層を有するボンド磁石。
- (2) 基準長さを25mmとしたときの導電層表面の最大高さ( $R_{\text{...}}$ )が $400\mu\text{m}$ 以下となるように表面粗さが設定された(1)記載のボンド磁石。
- (3) 導電層がCu、Cr、Zn、Ni、Cd、Sn、Pb、Fe、Au、Ag、Pt、Pd、Rh、Al、Ndに掲げられた元素からなる単体の粉体あるいは上記元素を主成分とする合金の粉体の一種以上の集合である(1)または(2)記載のボンド磁石。
- (4) 粉体の長径が1mm以下である(3)記載のボンド磁石。
- (5) 粉体が鱗片状である(4)記載のボンド磁石。
- (6) 表面の全体または一部に樹脂層を介した導電層を有しその全表面の上に電解めっき皮膜を有するボンド磁石。
- (7) 表面の全体または一部に樹脂層を介した導電層を有しその全表面の上に無電解めっき皮膜を有するボンド磁石。
- (8) 表面の全体または一部に樹脂層を介した導電層を有しその全表面の上に樹脂皮膜を有するボンド磁石。
- (9) 表面の全体または一部に樹脂層を形成したうえで導電層を形成するようにしたボンド磁石の製造方法。
- (10) 基準長さを25mmとしたときの導電層表面の最大高さ( $R_{\text{...}}$ )が $400\mu\text{m}$ 以下となるように表面粗さが設定された(9)記載のボンド磁石の製造方法。
- (11) 導電層がCu、Cr、Zn、Ni、Cd、Sn、Pb、Fe、Au、Ag、Pt、Pd、Rh、Al、Ndに掲げられた元素からなる単体の粉体あるいは上記元素を主成分とする合金の粉体の一種以上の集合である(9)または(10)記載のボンド磁石の製造方法。
- (12) 粉体の長径が1mm以下である(11)記載のボンド磁石の製造方法。
- (13) 粉体が鱗片状である(12)記載のボンド磁石の製造方

## 【0007】

【作用】樹脂層がボンド磁石表面の空孔を封じるので電解めっき、無電解めっきおよび電着塗装の際に不可避であっためっき液や電着塗装液の侵入を阻止することができる。さらにこの樹脂層は接着剤層としても機能し、表面に導電層を固定することができるため樹脂層のみでは得られない高い導電性をボンド磁石表面に付与することが可能となり、電解めっき、無電解めっき、電着塗装などによる皮膜形成が容易となる。また導電層を表面に形成することによりボンド磁石に導電性を付与する手法は、樹脂と導電性物質の混合物をボンド磁石表面に塗布したりバインダに導電性物質を含有させる従来の導電性付与手法に比べて効率的であり、ボンド磁石表面への導電性付与を効率的に行うことができる。このように本発明の構成によれば、ボンド磁石表面の空孔が封じられた状態で電解めっきまたは無電解めっきまたは電着塗装することが可能となる。

## 【0008】

【実施例】以下本発明の詳細を具体的実施例に基づき説明する。

【0009】(実施例1~6) 32メッシュパスしたNdFeB系等方性磁粉(ゼネラルモータース社製MQP-B)97wt%とエポキシ系接着剤3wt%からなる磁粉コンパウンドを成形圧力 $5\text{t}/\text{cm}^2$ でプレス成形し、アルゴン雰囲気下 $180^\circ\text{C}$ で1時間キュアし図4に示すような $30\text{mm}\times 5\text{mm}\times 3\text{mm}$ の直方体のボンド磁石を得た。このボンド磁石をエポキシ系接着剤の10wt%MEK溶液に5分間含浸し、その後十分に液切りしてから減圧乾燥することでMEKを乾燥させた。このようにして作製された表面に未硬化のエポキシ系接着剤層を持つボンド磁石1000ヶと直径1mmの銅製ボール200000ヶと長径 $0.5\mu\text{m}$ のNi粉100gを振動式ボールミルに入れ振動処理することで、未硬化のエポキシ系接着剤の粘着性によって表面にNi粉が付着したボンド磁石を得た。これを $180^\circ\text{C}$ で1時間キュアしてから水洗し過剰のNi粉を除去した。以上の手続きにより表面に樹脂層を介した導電層を有するボンド磁石を得た。これをサンドブラストにより(表2)に示すように基準長さ25mmで導電層表面の最大高さ( $R_{\text{...}}$ )を調整した。その後(表1)に示す条件で電解めっきをすることにより、図5の概念図で示されるような表面に樹脂層2を介した導電層3を有しその上に電解めっき皮膜4を有するボンド磁石1を作製した。また、比較例として上記 $30\text{mm}\times 5\text{mm}\times 3\text{mm}$ の直方体のボンド磁石に樹脂層および導電層を形成させることなく同様に電解めっき処理を施して電解めっき皮膜を有するボンド磁石を作製した。

## 【0010】

【表1】

組成	含有量(g/1)
硫酸Ni	70
硫酸Na	65
クエン酸Na	25
ほう酸	15
硫酸Mg	25
硫酸Co	5
水酸化Na	pH調整
pH	6.5
温度	25°C
処理法	バレルめっき法

得られた等方性ボンド磁石の特性を(表2)に示す。

【表2】

【0011】

20

	基準長さ 2.5mmに 対する最大 高さ (μm)	めっき処理 前後での 最大エネルギー 積の減少率 (%)	5%NaCl水溶液への 48時間浸漬後の外観
実施例1	2.4	2	無発錆
実施例2	7.1	0	無発錆
実施例3	14.6	1	無発錆
実施例4	27.3	2	無発錆
実施例5	39.9	3	無発錆
実施例6	44.6	1	深い傷の周辺に微点発錆
比較例	3.6	12	全体に大発錆

この(表2)から明らかなように、本実施例のボンド磁石およびその製造方法によると従来の電解めっき皮膜およびその形成方法では抑制できなかった磁気特性の低下が見られず且つ高い耐食性を持つ優れたボンド磁石を得

ことができる事がわかる。

【0012】(実施例7) 32メッシュパスしたNdFeB系等方性磁粉(ゼネラルモータース社製MQP-B)9.6wt%とエポキシ系接着剤4wt%からなる磁粉コンパウンドを成形圧力5t/cm<sup>2</sup>でプレス成形し、アルゴン雰囲気下150℃で2時間キュアし図6に示すように底面の半径が6mm、高さが12mmの円柱型のボンド磁石を得た。このボンド磁石をエポキシ系接着剤の10wt%MEK溶液に5分間含浸し、その後十分に液切りしてから減圧乾燥することでMEKを乾燥させた。このようにして作製された表面に未硬化のエポキシ系接着剤層を持つボンド磁石1000ヶと直径1mmの銅製ボール200000ヶと長径0.7μmのNi粉50gと長径0.6μmのCu粉50gを振動式ボールミルに入れ振動処理することで、未硬化のエポキシ系接

着剤の粘着性によって表面にNi粉とCu粉が付着したボンド磁石を得た。これを150℃で2時間キュアしてから水洗し過剰のNi粉とCu粉を除去した。以上の手続きにより表面に樹脂層を介した導電層を有するボンド磁石を得た。これを(表3)に示す条件で無電解めっきをすることにより、図7に示すように表面に樹脂層2を介した導電層3を有しその上に無電解めっき皮膜5を有するボンド磁石1を作製した。また、比較例として上記底面の半径が6mm、高さが12mmの円柱型のボンド磁石にエポキシ系接着剤層および導電層を形成させることなく同様の無電解めっき処理を施して表面に無電解めっき皮膜を有するボンド磁石を作製した。

【0013】

【表3】

組成	含有量(g/1)
次亜リン酸Ni	26.7
酢酸Na	4.9
ほう酸	12.0
硫酸アンモニウム	2.6
pH	5.5~6.0
温度	21℃
処理法	浸漬法

得られた等方性ボンド磁石の特性を(表4)に示す。 30 【表4】

【0014】

	無電解めっき処理前後での最大エネルギー積の減少率(%)	E-1000/70/95への暴露後の外観
実施例7	1	無発錆
比較例	15	全体に大発錆

この(表4)から明らかなように、本実施例のボンド磁石およびその製造方法によると従来の無電解めっき皮膜およびその形成方法では抑制できなかった磁気特性の低下が見られず且つ高い耐食性を持つ優れたボンド磁石を得ることができることがわかる。

【0015】(実施例8) 32メッシュパスしたNdFeB系等方性磁粉(ゼネラルモータース社製MQP-B)9.7wt%とエポキシ系接着剤3wt%からなる磁粉コンパウンドを成形圧力5t/cm<sup>2</sup>でプレス成形し、アルゴン雰囲気下180℃で1時間キュアし、図8

に示すような一辺が5mmの立方体のボンド磁石を得た。このボンド磁石をエポキシ系接着剤の10wt%M EK溶液に5分間含浸し、その後十分に液切りしてから180°Cで1時間キュアした。さらに含浸とキュアを2回繰り返した後、再度エポキシ系接着剤の10wt%M EK溶液に5分間含浸し、その後十分に液切りしてから減圧乾燥することでMEKを乾燥させた。このようにして作製された表面に未硬化のエポキシ系接着剤層を持つボンド磁石500ヶと直径2mmの銅製ボール150000ヶと長径0.8μmのCu粉50gを振動式ボールミルに入れ振動処理することで、未硬化のエポキシ系接着剤の粘着性によって表面にCu粉が付着したボンド磁石を得た。これを180°Cで1時間キュアしてから水洗し過剰のCu粉を除去した。以上の手続きにより表面に

樹脂層を介した導電層を有するボンド磁石を得た。これに電着塗装用塗料（関西ペイント製エレクロン）を用いて電着電圧140Vの条件で電着塗装をしさらに170°Cで20分間キュアすることにより、図9に示すように表面に樹脂層2を介した導電層3を有しその上に電着塗装皮膜6を有するボンド磁石1を作製した。また、比較例として上記一辺が5mmの立方体のボンド磁石にエポキシ系接着剤層およびCu層を形成させることなく同様の電着塗装処理を施して表面に電着塗装皮膜を有するボンド磁石を作製した。得られた等方性ボンド磁石の特性を（表5）に示す。

## 【0016】

## 【表5】

	電着塗装処理前後での最大エネルギー積の減少率(%)	E-1000/70/95への暴露後の外観
実施例8	2	無発錆
比較例	10	全体に大発錆

この（表5）から明らかなように、本実施例のボンド磁石およびその製造方法によると従来の電着塗装皮膜およびその形成方法では抑制できなかった磁気特性の低下が見られず且つ高い耐食性を持つ優れたボンド磁石を得ることができることがわかる。

【0017】上記各実施例では磁性粉をNdFeB系としたが、SmFeN系、SmCo系などその他の希土類系磁性粉、Ba系フェライト、Sr系フェライト、MnZn系フェライトなどの酸化物系磁性粉といったものが使用できる。フェライトからなるボンド磁石への上記処理は外観が重要とされる用途において有効である。これら磁粉の表面に分散性などを向上させるためにシラン系、チタネート系のカップリング剤などによる処理してもよい。磁粉含率としては50～98wt%が良好である。高磁気特性が要求される用途では高密度の成形体が得られる97wt%がより好ましいが98wt%を越える量だとバインダ不足となりボンド磁石自身の強度が著しく低下する。

【0018】またバインダの主成分としてはエポキシ樹脂、ナイロン樹脂など汎用のものが使用できる。圧縮成形にはエポキシ樹脂を、射出成形にはナイロン樹脂を使用することが一般的である。主成分が熱硬化性樹脂である場合には硬化剤も一般的なものを使用できる。また必要に応じ適当な硬化促進剤を添加することも有効であ

る。成形性改良のために可塑剤、滑剤を適宜添加することも可能であるがボンド磁石自身の強度を保つためにこれらの添加量は5～50wt%の範囲とすることが好ましい。

【0019】そしてボンド磁石表面に形成される樹脂層であるが主成分としてエポキシ系、フェノール系、アクリル系など通常の熱硬化性樹脂およびそれに適する硬化剤が使用できる。また硬化促進剤を添加することも有効である。また樹脂に粘着剤を混合することで導電性物質層の付着を効率的に行うこともできる。またこの樹脂層の主成分とボンド磁石のバインダの主成分が同一であるとボンド磁石と樹脂層間の接着強度が強くなり好適である。またその厚さはボンド磁石表面の平滑さにもよるが100μm以下が好ましい。100μm以上あると導電性物質が付着するとき樹脂層内に沈み込んでしまい表面の粗さが無視できなくなる。さらにこの樹脂層の形成方法であるがスプレー法、ディップ法、真空含浸法など一般の方法が使用できる。また重ね塗りは表面の平滑さを向上するために有効であるが、樹脂層全体の厚みが100μm以下とする必要がある。また必要に応じ樹脂層を形成する前にボンド磁石表面の洗浄や研磨を実施したりシラン系、チタネート系のカップリング剤などによる処理をしてもよい。

【0020】また樹脂層の上に形成される導電層である

が、その成分は上記実施例にあるNi、Cuの他にCu、Cr、Zn、Ni、Cd、Sn、Pb、Fe、Au、Ag、Pt、Pd、Rh、Al、Ndに掲げられた元素からなる単体あるいは上記元素を主成分とする合金のうち少なくとも一種以上が使用できる。これらは粉体の状態でボンド磁石表面に形成された樹脂層の上に付着、固定化されるが特にエッジ部を均一に被覆できるNi、Cu、Alなどが好適である。さらにこの粉体は長径が1mm以下であることが好ましい。長径がこれ以上になるとエッジ部の被覆が十分に行われなくなる。またエッジ部の被覆の観点から粉体が鱗片状である方が一層好適である。また導電層の厚みは用いられる粉体の性状により異なるが100μm以下が好ましい。これより厚いと樹脂層による固定の効果が薄くなる。より好ましくは50μm以下がよい。また表面の粗さは基準長さ2.5mmに対し最大高さ(R...)400μm以下であることが必要である。最大高さがこれ以上あると電解めっき、無電解めっき、電着塗装を実施した時にピンホールを発生しやすくなりそこから下地磁石の腐食を招くこととなる。特に、最大高さ(R...)が樹脂層と導電層との合計厚みよりも大きいときは、下地磁石が部分的に露出するのであまり好ましくない。さらに導電層の表面抵抗が小さいほど電解めっき、無電解めっき、電着塗装が容易となるが500Ω/sq以下であることが好ましい。より好ましくは200Ω/sq以下であることが望ましく、さらには50Ω/sq以下であると非常に良好な皮膜形成が可能となる。

【0021】この導電層の形成方法であるが、上記実施例にあるように振動ボールミル内の振動処理の他、回転バレル装置、遠心バレル装置による成形方法も使用できる。また電解めっき、無電解めっき、電着塗装の具体的方法としては上記実施例の他に一般的な方法を適用して実施してもよい。

【0022】電解めっき用水溶液としては、シアノ化銅浴、ピロリん酸銅浴、硫酸銅浴、無光沢Ni浴、ワット浴、スルファミン酸浴、ウッドストライク浴、イマージョンNi浴、6価Cr低濃度浴、6価Crサージェント浴、6価Crふっ化物含有浴、高シアノ化物アルカリZnめっき浴、中シアノ化物アルカリZnめっき浴、低シアノ化物アルカリZnめっき浴、ジンケート浴、シアノ化Cdめっき浴、ほうふっ化Cdめっき浴、硫酸酸性Snめっき浴、ほうふっ酸Snめっき浴、ほうふっ酸Pbめっき浴、スルファミン酸Pbめっき浴、メタンスルホン酸Pbめっき浴、ほうふっ酸はんだめっき浴、フェノールスルホン酸はんだめっき浴、アルカノールスルホン酸はんだめつき浴、塩化物Feめっき浴、硫酸塩Feめつき浴、ほうふっ化物Feめつき浴、スルファミン酸塩Feめつき浴、Sn-Co合金スタネット浴、Sn-Co合金ピロリん酸浴、Sn-Co合金ふっ化物浴、Sn-Ni合金ピロリん酸浴、Sn-Ni合金ふっ化物浴など

どが陽極金属種によって適宜選択でき、さらに光沢剤、レベラー剤、ピット防止剤、梨地形成剤、アノード溶解剤、PH緩衝剤、安定剤等の添加剤を加えることができる。また後工程として水洗、湯洗、封孔処理工程等を目的に応じて付加することもできる。

- 【0023】ついで無電解めっき液としては以下列記するものが、めっきする金属種に応じて適宜選択される。硫酸Cuとロッセル塩、ホルムアルデヒド、炭酸Na、水酸化Na、EDTA、シアノ化Na等のうちのいくつかを含有するCuめっき浴。硫酸Ni、塩化Niまたはこれらの混合物と、酢酸Na、乳酸、クエン酸Na、次亜りん酸Na、ほう酸、硫酸アンモニウム、塩化アンモニウム、エチレンジアミン、クエン酸アンモニウム、ピロリン酸Naなどのうちのいくつかを含有するNiめっき浴またはNi合金めっき浴。硫酸Coと、次亜りん酸Na、クエン酸Na、酒石酸Na、硫酸アンモニウム、ほう酸などのうちのいくつかを含有するCoめっき浴またはCo合金めっき浴。ジシアノ金(I)酸カリウム、テトラシアノ金(III)酸カリウムまたはこれらの混合物と、シアノ化カリウム、水酸化カリウム、塩化鉛、水酸化ほう素カリウムなどのうちのいくつかを含有するAuめっき浴。シアノ化銀と、シアノ化Na、水酸化Na、ジメチルアミンボラン、チオ尿素などのうちのいくつかを含有するAgめっき浴。塩化パラジウムと、水酸化アンモニウム、塩化アンモニウム、エチレンジアミン4酢酸Na、ホスフィン酸Na、ヒドラジン等のうちのいくつかを含有するパラジウムめっき浴。塩化スズと、クエン酸Na、エチレンジアミン4酢酸Na、ニトロ3酢酸Na、3塩化チタン、酢酸Na、ベンゼンスルホン酸などのうちのいくつかを含有するスズめっき浴。などが使用可能である。尚、光沢剤、レベラー剤、ピット防止剤、梨地形成剤、PH緩衝剤、安定剤、錯化剤等の添加剤をさらに加えることができる。また、本発明で用いられる無電解めっき法には後処理工程としてクロメート処理、水洗、湯洗などを実施することもできる。本発明で行われる無電解めっき処理によって被処理物に被覆されるめっき金属としては、Cu、Ni、Co、Sn、Ag、Au、Pt及びNi-Co、Ni-Co-B、Ni-Co-P、Ni-Fe-P、Ni-W-P、Ni-P、Co-Fe-P、Co-W-P、Co-Ni-Mn-Reなどが例示でき、目的応じて適宜選択できる。
- 【0024】最後に電着塗装であるが被塗物成形体を陽極にしたアニオン電着塗装法、あるいは被塗物成形体を陰極にしたカチオン電着塗装法を採用することができる。アニオン電着塗装に使用される樹脂としては乾性油、ポリエステル、ポリブタジエン、エポキシエステル、ポリアクリル酸エステル骨格としたポリカルボン酸樹脂であり、通常、有機アミンあるいは苛性カリなどの塩基で中和し水溶化あるいは水分化されて負に帯電す

る。またカチオン電着塗装に使用される樹脂としては主としてエポキシ系樹脂、アクリル系樹脂などを骨格にしたポリアミノ樹脂で通常有機酸で中和し水溶液化あるいは水分散化されて正に帶電する。さらに上記の樹脂中に酸化亜鉛、クロム酸亜鉛、クロム酸ストロンチウム、鉛丹などの防錆用顔料を含有してもよくあるいはベンゾトリアゾールを含有してもよい。

【0025】以上述べたものは、導電層の上に電解めっき皮膜や無電解めっき皮膜、さらに電着塗装皮膜を形成する例であったが、これら被膜に代えて樹脂被膜を形成することも本発明の範囲である。

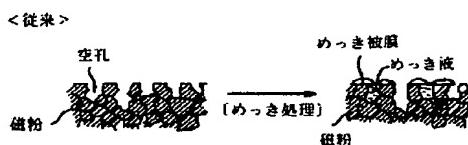
#### 【0026】

【発明の効果】以上、詳述したように本発明は、ボンド磁石表面の空孔を樹脂層によって封じ且つその樹脂層の上に導電層を形成したので、磁気特性を低下させることなく電解めっき皮膜または無電解めっき皮膜あるいは電着塗装皮膜を有するボンド磁石を作製することができ、ボンド磁石の耐食性を飛躍的に改善することが可能となるので工業的価値は極めて高い。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】 従来のボンド磁石のめっき処理前後の表面状態を示す説明図

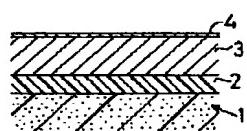
【図1】



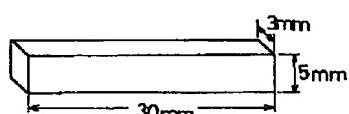
【図2】



【図5】



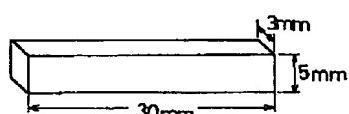
【図4】



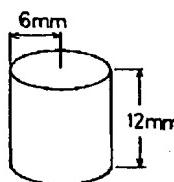
【図3】



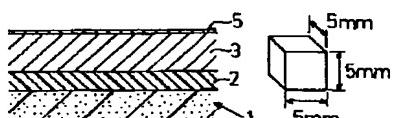
【図9】



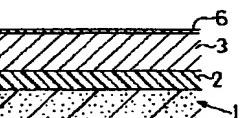
【図6】



【図7】



【図8】



【図9】



【図2】 本発明にかかるボンド磁石のめっき処理前後の表面状態を示す説明図

【図3】 本発明にかかるボンド磁石のめっき処理前後の表面状態を示す説明図

【図4】 実施例1～6に用いたボンド磁石の外形状を示す説明図

【図5】 実施例1～6のボンド磁石表面の積層構造の概略を示す説明図

【図6】 実施例7に用いたボンド磁石の外形状を示す説明図

【図7】 実施例7のボンド磁石表面の積層構造の概略を示す説明図

【図8】 実施例8に用いたボンド磁石の外形状を示す説明図

【図9】 実施例8のボンド磁石表面の積層構造の概略を示す説明図

#### 【符号の説明】

1 ボンド磁石	2 樹脂層
3 導電層	4 電解めっき皮膜
5 無電解めっき皮膜	6 電着塗装皮膜
膜	

20

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : **07-161516**

(43)Date of publication of application : **23.06.1995**

---

(51)Int.Cl. **H01F 1/08**

**H01F 7/02**

**H01F 41/02**

---

(21)Application number : **05-309586** (71)Applicant : **KANEKA FUCHI CHEM IND CO LTD** (*Kaneka Corporation*)

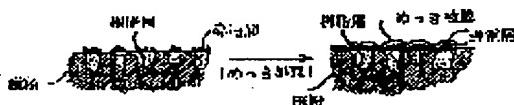
(22)Date of filing : **10.12.1993** (72)Inventor : **MATSUNARI YASUNORI**

---

## (54) BOND MAGNET AND ITS PRODUCTION

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To obtain a bond magnet provided with an electrolytic plating film, an electroless plating film or an electrodeposition film without sacrifice of magnetic characteristics by filling pores on the surface of bond magnet with a resin layer and forming a conductive layer on there.



**CONSTITUTION:** The bond magnet is applied with a conductive layer entirely or partially on the surface through a resin layer. The surface roughness is set such that the maximum height ( $R_{max}$ ) on the surface of the conductive layer is  $400 \mu m$  or less when the reference length is 25mm. The conductive layer is composed of a powder of an element selected from Cu, Cr, Zn, Ni, Cd, Sn, Pb, Fe, Au, Ag, Pt, Pd, Rh, Al, Nd or an aggregate of one or more kind of alloy powder principally comprising these

**elements. This constitution allows electrolytic plating, electroless plating or electrodeposition while inhibiting intrusion of plating liquid into the pores on the surface of a bond magnet.**

**\* NOTICES \***

**Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
  - 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
  - 3.In the drawings, any words are not translated.
- 

**CLAIMS**

---

**[Claim(s)]**

**[Claim 1]** The bond magnet which has the conductive layer which minded [ the whole front face or ] the resin layer.

**[Claim 2]** The bond magnet according to claim 1 with which surface roughness was set up so that the maximum height on the front face of a conductive layer when setting criteria die length to 25mm might be set to 400 micrometers or less.

**[Claim 3]** The bond magnet according to claim 1 or 2 which is the set more than a kind of the fine particles of the alloy which uses as a principal component the fine particles or the above-mentioned element of a simple substance with which a conductive layer consists of an element hung up over Cu, Cr, Zn, nickel, Cd, Sn, Pb, Fe, Au, Ag, Pt, Pd, Rh, aluminum, and Nd.

**[Claim 4]** The bond magnet according to claim 3 whose major axis of fine particles is 1mm or less.

**[Claim 5]** The bond magnet according to claim 4 whose fine particles are scales-like.

**[Claim 6]** The bond magnet which has an electrolysis plating coat for the conductive layer which minded [ the whole front face or ] the resin layer on all the front faces of owner Perilla frutescens (L.) Britton var. crispa (Thunb.) Decne.

**[Claim 7]** The bond magnet which has a nonelectrolytic plating coat for the conductive layer which minded [ the whole front face or ] the resin layer on all the front faces of owner Perilla frutescens (L.) Britton var. crispa (Thunb.) Decne.

**[Claim 8]** The bond magnet which has a resin coat for the conductive layer which minded [ the whole front face or ] the resin layer on all the front faces of owner Perilla frutescens (L.) Britton var. crispa (Thunb.) Decne.

**[Claim 9]** The manufacture approach of the bond magnet which formed the conductive layer after forming the resin layer in the whole front face or a part.

[Claim 10] The manufacture approach of a bond magnet according to claim 9 that surface roughness was set up so that the maximum height on the front face of a conductive layer when setting criteria die length to 25mm might be set to 400 micrometers or less.

[Claim 11] The manufacture approach of the bond magnet according to claim 9 or 10 which is the set more than a kind of the fine particles of the alloy which uses as a principal component the fine particles or the above-mentioned element of a simple substance with which a conductive layer consists of an element hung up over Cu, Cr, Zn, nickel, Cd, Sn, Pb, Fe, Au, Ag, Pt, Pd, Rh, aluminum, and Nd.

[Claim 12] The manufacture approach of a bond magnet according to claim 11 that the major axis of fine particles is 1mm or less.

[Claim 13] The manufacture approach of a bond magnet according to claim 12 that fine particles are scales-like.

#### [Detailed Description of the Invention]

##### [0001]

[Industrial Application] This invention relates to the bond magnet used for the stepping motor for floppy disk drives, the spindle motor for hard disk drives, etc., and its process.

##### [0002]

[Description of the Prior Art] In recent years, the electronic parts which constitute it in response to small-and-light-izing of electronic equipment are also in the cutback-sized inclination. This inclination is looked at by the motor and it requires the miniaturization of the magnet built in, and complicated configuration-ization. The need of the bond magnet which can respond to needs, such as a miniaturization and formation of a complicated configuration, is becoming large in such a background.

[0003] A conventional bond magnet and its conventional manufacture approach are explained below. A bond magnet is a compound magnetic material which uses magnetic powder and a binder as a principal component, and the manufacture approach has compression molding, injection molding, extrusion molding, common rolling shaping, etc. Especially although things, such as a ferrite system, a SmCo system, and a NdFeB system, are common as magnetic powder, in the application as which high magnetic properties are required, NdFeB system magnetic powder is in use. Moreover, that to which a predominance on a fabricating operation to an organic binder uses as the main raw material the thermosetting resin which fits compression molding and can produce a high density article in the application as which high magnetic properties are required especially as a binder is in use. Among such bond magnets, since the thing of a NdFeB

system contains many iron which is easy to become oxide, it is indispensable to form a corrosion-resistant coat in a bond magnet front face. Moreover, there is semantics of lack prevention of magnetic powder with the bond magnet fabricated by compression molding, and coat formation on a bond magnet front face is indispensable. With the bond magnet as which decorative functions, such as medical supplies, are furthermore required, it is required to form a coat in a bond magnet front face that a fine sight should be given.

[0004] The components of these coats are noble metals, epoxy system resin, fluorine system resin, silicon system resin, etc., and electrolysis plating, nonelectrolytic plating, or vacuum deposition has [ the formation approach / metallic film ] electropainting and common spray painting about a resin coat.

[0005]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, with the above-mentioned conventional configuration, there is [ in / further / electropainting ] a trouble that lowering of electrolysis plating, nonelectrolytic plating, and the magnetic properties based on [ the plating liquid from the hole of a bond magnet front face and electrodeposition coating liquid invade, and ] it is uncontrollable. Moreover, in vacuum deposition, there was a trouble that the trouble of not being practical could not form the resin coat which can be equal to practical use in spray painting again at the edge section of a bond magnet, for high cost. This invention is especially set to electrolysis plating, nonelectrolytic plating, and electropainting among the above-mentioned conventional troubles. It is what uses as a disclosure plug the technique of preventing the problem into which plating liquid and electrodeposition coating liquid invade, from the hole of a bond magnet front face. Specifically Let the bond magnet which can perform electrolysis plating, nonelectrolytic plating, or electropainting where the trespass of plating liquid etc. to a surface hole is controlled by forming the conductive layer through a resin layer in a bond magnet front face, and its manufacture approach be offer plugs.

[0006]

[Means for Solving the Problem] A bond magnet has much magnetic powder exposed to a front face, is using the conductivity of this magnetic powder conventionally, and is performing coat formation of plating etc. However, with the conventional bond magnet, since a hole exists in a bond magnet front face, if plating processing is performed, as shown in drawing 1, plating liquid and electrodeposition coating liquid invade from the hole of a bond magnet front face, and it has become the cause by which this brings about lowering of magnetic properties. Moreover, since magnetic powder was not exposed to all front faces, the part where the plating coat broke off also existed, and this is

connected with rust-proofing performance degradation. In order to solve this, this invention takes up the hole of a bond magnet front face with a resin layer, as shown in drawing 2, it forms on it the conductive layer which consists of a metal-powder object etc., and proposes the approach of giving conductivity to the whole front face. If a resin layer takes up a hole at least and a conductive layer exists at least on the plugged-up resin layer, the object which gives conductivity to the whole front face will be \*\*\*\*(ed), but as shown in drawing 3, a resin layer not only takes up a hole, but you may form it in all front faces. In addition, in such a case, a conductive layer is also formed in all front faces corresponding to a resin layer. This invention made based on such an idea consists of 13 items below.

- (1) The bond magnet which has the conductive layer which minded [ the whole front face or ] the resin layer.
- (2) (1) to which surface roughness was set so that the maximum height ( $R_{max}$ ) on the front face of a conductive layer when setting criteria die length to 25mm might be set to 400 micrometers or less Bond magnet of a publication.
- (3) (1) which is the set more than a kind of the fine particles of the alloy which uses as a principal component the fine particles or the above-mentioned element of a simple substance with which a conductive layer consists of an element hung up over Cu, Cr, Zn, nickel, Cd, Sn, Pb, Fe, Au, Ag, Pt, Pd, Rh, aluminum, and Nd Or (2) Bond magnet of a publication.
- (4) (3) whose major axis of fine particles is 1mm or less Bond magnet of a publication.
- (5) (4) whose fine particles are scales-like Bond magnet of a publication.
- (6) The bond magnet which has an electrolysis plating coat for the conductive layer which minded [ the whole front face or ] the resin layer on all the front faces of owner *Perilla frutescens* (L.) Britton var. *crispa* (Thunb.) Decne.
- (7) The bond magnet which has a nonelectrolytic plating coat for the conductive layer which minded [ the whole front face or ] the resin layer on all the front faces of owner *Perilla frutescens* (L.) Britton var. *crispa* (Thunb.) Decne.
- (8) The bond magnet which has a resin coat for the conductive layer which minded [ the whole front face or ] the resin layer on all the front faces of owner *Perilla frutescens* (L.) Britton var. *crispa* (Thunb.) Decne.
- (9) The manufacture approach of the bond magnet which formed the conductive layer after forming the resin layer in the whole front face or a part.
- (10) Surface roughness was set up so that the maximum height ( $R_{max}$ ) on the front face of a conductive layer when setting criteria die length to 25mm might be set to 400 micrometers or less. The manufacture approach of a bond magnet given in (9).

(11) It is the set more than a kind of the fine particles of the alloy which uses as a principal component the fine particles or the above-mentioned element of a simple substance with which a conductive layer consists of an element hung up over Cu, Cr, Zn, nickel, Cd, Sn, Pb, Fe, Au, Ag, Pt, Pd, Rh, aluminum, and Nd. (9) or the manufacture approach of a bond magnet given in (10).

(12) The manufacture approach of a bond magnet given in (11) that the major axis of fine particles is 1mm or less.

(13) The manufacture approach of a bond magnet given in (12) that fine particles are scales-like.

[0007]

[Function] Since a resin layer stops the hole of a bond magnet front face, trespass of unescapable plating liquid or electrodeposition coating liquid can be prevented in the case of electrolysis plating, nonelectrolytic plating, and electropainting. Furthermore, this resin layer functions also as an adhesives layer, since a conductive layer is fixable to a front face, it becomes possible to give the high conductivity which is not acquired only in a resin layer to a bond magnet front face, and the coat formation by electrolysis plating, nonelectrolytic plating, electropainting, etc. becomes easy. Moreover, by forming a conductive layer in a front face, the technique of giving conductivity to a bond magnet is efficient compared with the conventional conductive grant technique of applying the mixture of resin and the conductive matter to a bond magnet front face, or making a binder containing the conductive matter, and can perform efficiently conductive grant to a bond magnet front face. Thus, according to the configuration of this invention, where the hole of a bond magnet front face is stopped, it becomes possible electrolysis plating, nonelectrolytic plating, or to electrodeposit.

[0008]

[Example] The detail of this invention is explained based on a concrete example below.

[0009] (Examples 1-6) It is the magnetic powder compound which consists of NdFeB system isotropy magnetic powder (General Motors MQP-B) 97wt% and epoxy system adhesives 3wt% passed 32 meshes Compacting pressure 5 t/cm<sup>2</sup> The bond magnet of a 30mmx5mmx3mm rectangular parallelepiped as carried out press forming, carried out a cure at 180 degrees C under an argon ambient atmosphere for 1 hour and shown in drawing 4 was obtained. After sinking into the 10wt%MEK solution of epoxy system adhesives for 5 minutes and fully carrying out the liquid end of this bond magnet after that, MEK was dried by carrying out reduced pressure drying. Thus, by putting 1000 bond magnets and 200000 copper balls with a diameter of 1mm which have an epoxy non-hardened system adhesives layer in the produced front face, and 100g of nickel

powder with a major axis of 0.5 micrometers into an oscillating-type ball mill, and carrying out oscillating processing, the bond magnet with which nickel powder adhered to the front face by the adhesiveness of epoxy non-hardened system adhesives was obtained. It rinsed, after carrying out the cure of this at 180 degrees C for 1 hour, and superfluous nickel powder was removed. The bond magnet which has the conductive layer which minded the resin layer in the above procedure was obtained. Sandblasting adjusted the maximum height ( $R_{max}$ ) on the front face of a conductive layer for this by criteria die length of 25mm, as shown in (a table 2). By carrying out electrolysis plating on the conditions shown in after that (table 1), the bond magnet 1 which has the electrolysis plating coat 4 for the conductive layer 3 which minded the resin layer 2 as shown by the conceptual diagram of drawing 5 on owner Perilla frutescens (L.) Britton var. crispa (Thunb.) Decne. was produced. Moreover, the bond magnet which performs electrolysis plating processing similarly and has an electrolysis plating coat was produced, without making a resin layer and a conductive layer form in the bond magnet of an above-mentioned 30mmx5mmx3mm rectangular parallelepiped as an example of a comparison.

[0010]

[A table 1]

組 成	含有量 (g / l)
硫酸N i	7 0
硫酸N a	6 5
クエン酸N a	2 5
ほう酸	1 5
硫酸M g	2 5
硫酸C o	5
水酸化N a	P H調整
P H	6. 5
温度	2 5 °C
処理法	バレルめっき法

The property of the obtained isotropic bond magnet is shown in (a table 2).

[0011]

[A table 2]

	基準長さ 25 mmに 対する最大 高さ ( $\mu$ m)	めっき処理 前後での 最大エネルギー 積の減少率 (%)	5%NaCl水溶液への 48時間浸漬後の外観
実施例 1	24	2	無発錆
実施例 2	71	0	無発錆
実施例 3	146	1	無発錆
実施例 4	273	2	無発錆
実施例 5	399	3	無発錆
実施例 6	446	1	深い傷の周辺に微点発錆
比較例	36	12	全体に大発錆

this (table 2) -- from -- according to the bond magnet and its manufacture approach of this example, by a conventional electrolysis plating coat and its conventional formation approach, it turns out that the outstanding bond magnet which lowering of the magnetic properties which were not able to be controlled is not seen and has high corrosion resistance can be obtained so that clearly.

[0012] (Example 7) It is the magnetic powder compound which consists of NdFeB system isotropy magnetic powder (General Motors MQP-B) 96wt% and epoxy system adhesives 4wt% passed 32 meshes Compacting pressure 5 t/cm<sup>2</sup> The bond magnet of the

cylinder mold whose height a radius at the bottom is 6mm, and is 12mm as press forming is carried out, a cure is carried out at 150 degrees C under an argon ambient atmosphere for 2 hours and it is shown in drawing 6 was obtained. After sinking into the 10wt%MEK solution of epoxy system adhesives for 5 minutes and fully carrying out the liquid end of this bond magnet after that, MEK was dried by carrying out reduced pressure drying. Thus, by putting 1000 bond magnets and 200000 copper balls with a diameter of 1mm which have an epoxy non-hardened system adhesives layer in the produced front face, 50g of nickel powder with a major axis of 0.7 micrometers, and 50g of Cu powder with a major axis of 0.6 micrometers into an oscillating-type ball mill, and carrying out oscillating processing, the bond magnet with which nickel powder and Cu powder adhered to the front face by the adhesiveness of epoxy non-hardened system adhesives was obtained. It rinsed, after carrying out the cure of this at 150 degrees C for 2 hours, and superfluous nickel powder and Cu powder were removed. The bond magnet which has the conductive layer which minded the resin layer in the above procedure was obtained. By carrying out nonelectrolytic plating on the conditions which show this in (a table 3), the bond magnet 1 which has the nonelectrolytic plating coat 5 for the conductive layer 3 which minded the resin layer 2 as shown in drawing 7 on owner *Perilla frutescens* (L.) Britton var. *crispa* (Thunb.) Decne. was produced. Moreover, the bond magnet which performs same nonelectrolytic plating processing and has a nonelectrolytic plating coat on a front face was produced, without making an epoxy system adhesives layer and a conductive layer form in the bond magnet of the cylinder mold whose height the radius of the above-mentioned base is 6mm, and is 12mm as an example of a comparison.

[0013]

[A table 3]

組成	含有量(g/l)
次亜リン酸N i	26.7
酢酸N a	4.9
ほう酸	12.0
硫酸アンモニウム	2.6
P H	5.5~6.0
温度	21°C
処理法	浸漬法

The property of the obtained isotropic bond magnet is shown in (a table 4).

[0014]

[A table 4]

	無電解めっき処理前後での 最大エネルギー積の減少率 (%)	E-1000/70/95 への暴露後の外観
実施例 7	1	無発鎔
比較例	15	全体に大発鎔

this (table 4) -- from -- according to the bond magnet and its manufacture approach of this example, by a conventional nonelectrolytic plating coat and its conventional formation approach, it turns out that the outstanding bond magnet which lowering of the magnetic properties which were not able to be controlled is not seen and has high corrosion resistance can be obtained so that clearly.

[0015] (Example 8) It is the magnetic powder compound which consists of NdFeB system isotropy magnetic powder (General Motors MQP-B) 97wt% and epoxy system adhesives 3wt% passed 32 meshes Compacting pressure 5 t/cm<sup>2</sup> Press forming was carried out, the cure was carried out at 180 degrees C under the argon ambient atmosphere for 1 hour, and one side as shown in drawing 8 obtained the bond magnet of the cube which is 5mm. After sinking into the 10wt%MEK solution of epoxy system adhesives for 5 minutes and fully carrying out the liquid end of this bond magnet after that, the cure was carried out at 180 degrees C for 1 hour. After repeating impregnation and a cure twice furthermore, sinking into the 10wt%MEK solution of epoxy system adhesives for 5 minutes again and fully carrying out the liquid end after that, MEK was dried by carrying out reduced pressure drying. Thus, by putting 500 bond magnets and 150000 copper balls with a diameter of 2mm which have an epoxy non-hardened system adhesives layer in the produced front face, and 50g of Cu powder with a major axis of 0.8 micrometers into an oscillating-type ball mill, and carrying out oscillating processing, the bond magnet with which Cu powder adhered to the front face by the adhesiveness of epoxy non-hardened system adhesives was obtained. It rinsed, after carrying out the cure of this at 180 degrees C for 1 hour, and superfluous Cu powder was removed. The bond magnet which has the conductive layer which minded the resin layer in the above procedure was obtained. By using the coating for electrodeposition coating (Kansai Paint EREKURON) for this, carrying out electropainting on condition that electrodeposited electrical-potential-difference 140V, and carrying out a cure for 20 minutes at 170 more degrees C, the bond magnet 1 which has the electrodeposition coating coat 6 for the conductive layer 3 which minded the resin layer 2 as shown in drawing 9 on owner Perilla frutescens (L.) Britton var. crispa (Thunb.) Decne. was produced. Moreover, the bond magnet which performs same electrodeposition coating processing and has an electrodeposition coating coat on a front face was produced, without making an epoxy system adhesives layer and Cu layer form in the bond magnet of the cube whose up Norikazu side is 5mm as an example of a comparison. The property of the obtained isotropic bond magnet is shown in (a table 5).

[0016]

[A table 5]

	電着塗装処理前後での最大エネルギー積の減少率(%)	E-1000/70/95への暴露後の外観
実施例 8	2	無発錆
比較例	10	全体に大発錆

this (table 5) -- from -- according to the bond magnet and its manufacture approach of this example, by a conventional electrodeposition coating coat and its conventional formation approach, it turns out that the outstanding bond magnet which lowering of the magnetic properties which were not able to be controlled is not seen and has high corrosion resistance can be obtained so that clearly.

[0017] Although magnetic powder was made into the NdFeB system in each above-mentioned example, a thing called oxide system magnetism powder, such as rare earth system magnetism powder of others, such as a SmFeN system and a SmCo system, Ba system ferrite, Sr system ferrite, and a MnZn system ferrite, can be used. The above-mentioned processing to the bond magnet which consists of a ferrite has an effective appearance in the application made important. In order to raise dispersibility etc. on the front face of these magnetic powder, processing by the coupling agent of a silane system and a titanate system etc. may be carried out. As a magnetic powder content, 50 - 98wt% is good. For the application as which high magnetic properties are required, although 97wt(s)% from which the Plastic solid of high density is acquired is more desirable, if it is an amount exceeding 98wt(s)%, it will become insufficient [ a binder ] and own reinforcement of a bond magnet will fall remarkably.

[0018] Moreover, as a principal component of a binder, general-purpose things, such as an epoxy resin and Nylon, can be used. It is common to use an epoxy resin for compression molding and to use Nylon for injection molding. When a principal component is thermosetting resin, a curing agent can also use a general thing. Moreover, it is also effective to add a suitable hardening accelerator if needed. Although it is also possible to add a plasticizer and lubricant suitably for moldability amelioration, in order

to maintain own reinforcement of a bond magnet, as for those additions, it is desirable to consider as the range of 5 - 50wt%.

[0019] And although it is the resin layer formed in a bond magnet front face, an epoxy system, a phenol system, acrylic, etc. can use the curing agent suitable for usual thermosetting resin and it as a principal component. Moreover, it is also effective to add a hardening accelerator. Moreover, a conductive matter layer can also be efficiently adhered to resin by mixing a binder. Moreover, it becomes [ the bond strength between a bond magnet and a resin layer ] strong that the principal component of this resin layer and the principal component of the binder of a bond magnet are the same and is suitable. Moreover, although the thickness is based also on smoothing of a bond magnet front face, its 100 micrometers or less are desirable. If there are 100 micrometers or more, when the conductive matter will adhere, it sinks in a resin layer and it becomes impossible to disregard surface granularity. Although it is furthermore the formation approach of this resin layer, general approaches, such as a spray method, a dip method, and vacuum impregnation, can be used. Moreover, although it is effective in order for two coats to improve surface smoothing, it is required for the thickness of the whole resin layer to set to 100 micrometers or less. Moreover, before forming a resin layer if needed, washing and polish of a bond magnet front face may be carried out, or processing by the coupling agent of a silane system and a titanate system etc. may be carried out.

[0020] Moreover, although it is the conductive layer formed on a resin layer, the component can use more than a kind at least among the alloys which use as a principal component nickel in the above-mentioned example, the simple substance which consists of an element hung up over Cu, Cr, Zn, nickel, Cd, Sn, Pb, Fe, Au, Ag, Pt, Pd, Rh, aluminum, and Nd other than Cu, or the above-mentioned element. Especially although it adheres to these and they are fixed on the resin layer formed in the bond magnet front face in the state of fine particles, nickel, Cu, aluminum, etc. which can cover the edge section to homogeneity are suitable for them. As for these fine particles, it is still more desirable that a major axis is 1mm or less. If a major axis becomes more than this, the coat of the edge section will no longer be performed fully. Moreover, it is much more suitable for the viewpoint of a coat of the edge section to fine particles to be scales-like. Moreover, although the thickness of a conductive layer changes with descriptions of the fine particles used, its 100 micrometers or less are desirable. If thicker than this, the effectiveness of immobilization by the resin layer will become thin. 50 micrometers or less are more preferably good. Moreover, surface granularity needs to be the maximum height ( $R_{max}$ ) of 400 micrometers or less to criteria die length of

25mm. When electrolysis plating, nonelectrolytic plating, and electropainting are carried out as the maximum height is more than this, it will become easy to generate a pinhole and the corrosion of a substrate magnet will be caused from there. Especially when the maximum height (Rmax) is larger than the sum total thickness of a resin layer and a conductive layer, since a substrate magnet is selectively exposed, it is not so desirable. Although electrolysis plating, nonelectrolytic plating, and electropainting become easy so that the surface electrical resistance of a conductive layer is still smaller, it is desirable that they are 500 or less ohm/sq. The very good coat formation of being 200 or less ohm/sq more preferably is attained with it being desirable and their being 50 more or less ohm/sq.

[0021] Although it is the formation approach of this conductive layer, as it is in the above-mentioned example, the shaping approach by revolution barrel equipment besides oscillating processing within a vibration ball mill and centrifugal barrel equipment can also be used. Moreover, as the concrete approach of electrolysis plating, nonelectrolytic plating, and electropainting, you may carry out with the application of a general approach besides the above-mentioned example.

[0022] As a water solution for electrolysis plating, a copper-cyanide bath, PIRO phosphoric acid \*\*\*\*, a copper-sulfate bath, A mat nickel bath, a Watts bath, a sulfamic acid bath, a wood strike bath, An immersion nickel bath, a 6 \*\* Cr low concentration bath, a 6 \*\* Cr Sargent bath, A 6 \*\* Cr \*\*\*\* ghost content bath, a high cyanide alkali Zn plating bath, an inside cyanide alkali Zn plating bath, A low cyanide alkali Zn plating bath, a zincate bath, a cyanidation Cd plating bath, A way \*\*\*\*-ized Cd plating bath, a sulfuric-acid acidity Sn plating bath, a way fluoric acid Sn plating bath, A way fluoric acid Pb plating bath, a sulfamic acid Pb plating bath, a methansulfonic acid Pb plating bath, A way fluoric acid solder plating bath, a phenolsulfonic acid solder plating bath, An alkanol sulfonic-acid solder plating bath, a chloride Fe plating bath, a sulfate Fe plating bath, A way \*\*\*\* ghost Fe plating bath, a sulfamate Fe plating bath, a Sn-Co alloy SUTANETO bath, A Sn-Co alloy PIRO phosphoric acid bath, a Sn-Co alloy \*\*\*\* ghost bath, a Sn-nickel alloy PIRO phosphoric acid bath, With an anode metal kind, a Sn-nickel alloy \*\*\*\* ghost bath etc. can choose suitably, and can also add additives, such as a brightener, a leveler agent, a pit prevention agent, a crepe formation agent, an anodic dissolution agent, PH buffer, and a stabilizer, further. Moreover, it can also add [ for the purpose of rinsing hot water rinsing, a sealing process, etc. ] as an after process.

[0023] Subsequently, what is listed below as nonelectrolytic plating liquid is suitably chosen according to the metal kind to galvanize. Cu plating bath containing some of a sulfuric acid Cu, a Rochell salt, formaldehyde and carbonic acid Na, Hydroxylation Na

and EDTA, cyanidation Na, etc. nickel plating bath or nickel alloy-plating bath containing some of a sulfuric acid nickel, Chlorination nickel or such mixture, an acetic acid Na and a lactic acid, citric-acid Na, hypophosphorous acid Na, a way acid, an ammonium sulfate, an ammonium chloride, ethylenediamine, ammonium citrate, pyrophosphoric-acid Na, etc. Co plating bath or Co alloy-plating bath containing some of a sulfuric acid Co, hypophosphorous acid Na, citric-acid Na and a tartaric acid Na, an ammonium sulfate, the way acids, etc. Au plating bath containing some of a dicyano (golden I) acid potassium, tetracyano golden (III) acid potassums or such mixture, a potassium cyanide and a potassium hydroxide, a lead chloride, the hydroxylation boron potassums, etc. Ag plating bath containing some of a silver cyanide, cyanidation Na, Hydroxylation Na, dimethylamine borane, thiourea, etc. The palladium plating bath containing some of a palladium chloride, ammonium hydroxide and an ammonium chloride, ethylenediaminetetraacetic acid Na, phosphinic acid Na, the hydrazines, etc. The tinning bath containing some of tin chloride, citric-acid Na and ethylenediaminetetraacetic acid Na, nitro triacetic acid Na, 3 titanium chlorides, an acetic acid Na, the benzenesulfonic acid, etc. \*\*\*\* is usable. In addition, additives, such as a brightener, a leveler agent, a pit prevention agent, a crepe formation agent, PH buffer, a stabilizer, and a complexing agent, can also be added further. Moreover, by the nonelectrolytic plating method used by this invention, chromate treatment, rinsing, hot water rinsing, etc. can also be carried out as a tail end process. As a plating metal covered with the nonelectrolytic plating processing performed by this invention by the processed material, Cu, nickel, Co, Sn, Ag, Au, Pt and nickel-Co, nickel-Co-B, nickel-Co-P, nickel-Fe-P, nickel-W-P, nickel-P, Co-Fe-P, Co-W-P, Co-nickel-Mn-Re-, etc. can be illustrated, and the object \*\*\*\*\* proper selection can be carried out.

[0024] Although it is finally electrodeposition coating, anion electropainting which made the coated object Plastic solid the anode plate, or cation electropainting which used the coated object Plastic solid as cathode is employable. As resin used for anion electropainting, it is drying oil, polyester, polybutadiene, epoxy ester, and polycarboxylic acid resin made into the polyacrylic ester frame, and it neutralizes and specializes [ liquefy / aqueous- / or / water-] by bases, such as an organic amine or caustic potash, and is usually charged in negative. Moreover, as resin used for cation electropainting, the Pori amino resin made into the frame usually mainly neutralizes epoxy system resin, acrylic resin, etc. by the organic acid, and it liquefies [ aqueous-] or decentralizes [ water-], and is just charged. Pigments for rust proofing, such as a zinc oxide, zinc chromate, strontium chromate, and Suzutan, may be contained in the further above-mentioned resin, or benzotriazol may be contained.

[0025] It is also the range of this invention that replace it with these coats and it forms a resin coat on a conductive layer although what was described above was an electrolysis plating coat, a nonelectrolytic plating coat, and an example that forms an electrodeposition coating coat further.

[0026]

[Effect of the Invention] As mentioned above, since it becomes possible to be able to produce the bond magnet which has an electrolysis plating coat, a nonelectrolytic plating coat, or an electrodeposition coating coat, without reducing magnetic properties since this invention stopped the hole of a bond magnet front face by the resin layer and formed the conductive layer on the resin layer as explained in full detail, and to improve the corrosion resistance of a bond magnet by leaps and bounds, industrial value is very high.

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] The explanatory view showing the surface state before and behind plating processing of the conventional bond magnet

[Drawing 2] The explanatory view showing the surface state before and behind plating processing of the bond magnet concerning this invention

[Drawing 3] The explanatory view showing the surface state before and behind plating processing of the bond magnet concerning this invention

[Drawing 4] The explanatory view showing the shape of an appearance of the bond magnet used for examples 1-6

[Drawing 5] The explanatory view showing the outline of the laminated structure of the bond magnet front face of examples 1-6

[Drawing 6] The explanatory view showing the shape of an appearance of the bond magnet used for the example 7

[Drawing 7] The explanatory view showing the outline of the laminated structure of the bond magnet front face of an example 7

[Drawing 8] The explanatory view showing the shape of an appearance of the bond magnet used for the example 8

[Drawing 9] The explanatory view showing the outline of the laminated structure of the bond magnet front face of an example 8

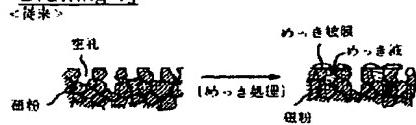
[Description of Notations]

1 Bond Magnet 2 Resin Layer

3 Conductive Layer 4 Electrolysis Plating Coat

## 5 Nonelectrolytic Plating Coat 6 Electrodeposition Coating Coat

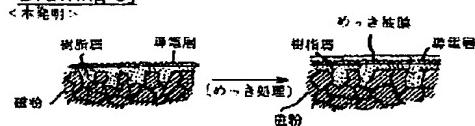
Drawing 1]



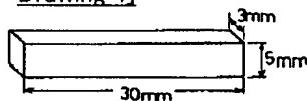
Drawing 2]



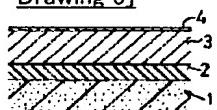
Drawing 3]



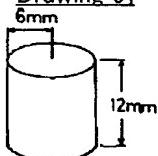
Drawing 4]



Drawing 5]



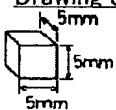
Drawing 6]



Drawing 7]



Drawing 8]



Drawing 9]



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**